

TENTAMEN TME011 Mekanik,
2016-08-15 kl 14:00–18:00 i Maskin-salar

Jourhavande: Senad Razanica, ankn 1499 (Salarna besöks ca kl 15 och kl 17.)

Preliminärt rättningsresultat: Anslås på kurshemsidan och meddelas om möjligt via e-post.

Genomgång av rättning och utlämning av tentor: Tid och plats meddelas i samband med det preliminära rättningsresultatet.

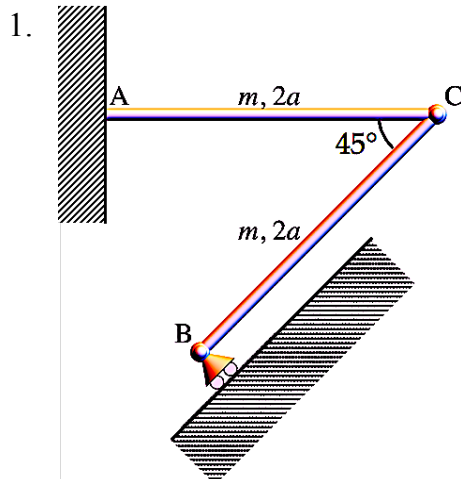
Tillåtna hjälpmedel: *Formelsamling i mekanik av M.M. Japp* **UTDELAS PÅ TENTAN**,
Matematiska handböcker (t ex *Beta*),
Chalmersgodkänd räknare.

Tentamen omfattar sex uppgifter. Varje uppgift ger maximalt 5 poäng vardera.

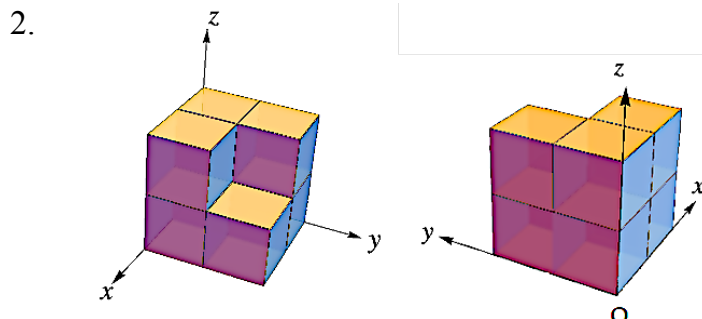
Om p är poängsumman (inkl ev bonuspoäng) så ges betyget på tentamen enligt tabellen nedan.

$p < 12$	$12 \leq p < 18$	$18 \leq p < 24$	$24 \leq p$
U	3	4	5

INFÖRDA BETECKNINGAR SKALL DEFINIERAS. UPPSTÄLLDA EKVATIONER SKALL MOTIVERAS.



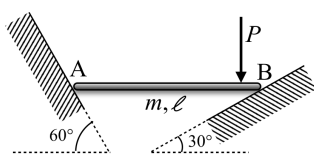
Två stela balkar AC och BC, vardera av massan m , är momentfritt förbundna med varandra i C. AC och BC är vardera av längden $2a$. AC är i änden A fäst inspänd i en vägg. BC är i punkten B momentfritt fäst i en liten vagn som rör sig friktionsfritt längs en annan, sluttande, vägg. Bestäm stödreaktionerna (krafter och ev. moment) i punkterna A (3p) och B (2p).



Sju stycken homogena kuber, vardera med sidan a och massan m , limmas ihop på det sätt som visas i figurerna härintill. Bestäm masscentrums läge (x -, y - och z -koordinaterna i det system $Oxyz$ som visas i figurerna) för den sammansatta kroppen. (5p)

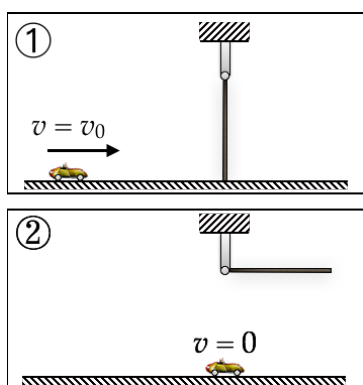
(Tentan fortsätter på nästa sida.)

3.



En stel plank AB, med massan m och längden ℓ , vilar i ett horisontellt läge mellan två sluttande tak. I A är kontakten mellan plankan och tak väsentligen friktionsfri, medan den i B har friktionskoefficienten μ . En person med massan $4m$ ställer sig på plankan en åttondedel av plankans längd från änden B. Bestäm hur stor friktionskoefficienten μ minst måste vara för att jämvikt verkligen skall vara möjlig i den angivna situationen. (5p)

4.



① Vid blixthalka kommer en liten bil av massan m_0 i friktionsfri glidning på en horisontell vägbana. Bilen glider med farten v_0 fram mot en port, vilken medelst momentfria gångjärn hänger från en balk i taket (se figuren).

② Porten är väsentligen en tunn kvadratisk plåt med sidan a och massan m_1 . När bilen kolliderar med porten slår porten upp och når nätt och jämnt horisontellt läge innan den vänder. Bilen stannar upp helt i och med kollisionen mot porten.

Bilen kan i detta sammanhang anses punktformig. Bestäm kvoten m_1/m_0 . (5 p)

5.



Vid en cirkusföreställning skjuts den mänskliga kanonkulan Berit Granath-Jansson rakt uppåt med utgångsfarten v_0 .

Låt v_z vara z -komponenten av Berits hastighetsvektor, där vi låter z -axeln peka lodrätt uppåt och sätter $z = 0$ vid hennes starthöjd.

Berits massa är m . Tyngdkraftsaccelerationen är g .

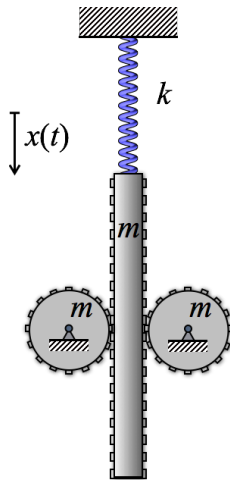
Luftmotståndet som Berit möter är en kraft, som är av storleken $C_2 v_z^2 + C_1 |v_z|$ och motriktad hennes hastighetsvektor. C_1 och C_2 är positiva konstanter.

Bestäm den maximala höjd z_{\max} som Berit når under sin färd. (5p)

[Det kan vara tillräckligt att svara med ett integral-uttryck!]

(Tentan fortsätter på nästa sida.)

6.



En homogen stång av massan m är upphängd i taket medelst en linjär fjäder, med fjäderkonstant k . Två homogena cirkulära cylindrar, vardera av massan m och radien r , kan rotera kring var sin fixa, friktionsfria axel. Stången kan inte glida mot de båda cylindrarna. (Stången kuggar i cylindrarna som figuren antyder.)

Bestäm systemets egenvinkelfrekvens ω . (5p)

[Du får själv välja huruvida du mäter $x(t)$ från det läge där fjädern är ospänd eller från jämviktsläget för systemet, eller från någon annan nollpunkt.]

Och här tar tentan SLUT!